



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 62-081493

(43)Date of publication of application : 14.04.1987

(51)Int.Cl.

C10M105/72
C10M173/02
// B21J 3/00
(C10M173/02
C10M105:72)
C10N 30:08
C10N 40:00
C10N 40:24
C10N 50:02

(21)Application number : 60-220845

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP
YUSHIRO DO BRAZIL IND CHEM LTD

(22)Date of filing : 03.10.1985

(72)Inventor : TSUKATA TADAHIRO
TAMURA EIJI
NISHIYAMA SHIGERU
KANDA NOBORU
YAMAZAKI TSUNEKICHI

(54) MOLD LUBRICANT FOR HOT FORGING

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a mold lubricant for hot forging which is excellent in lubrication and mold release characteristics and can be employed in high-speed and high-reduction hot forging, by dissolving or dispersing an alkali (alkaline earth) metal ligninsulfonate in a diluent.

CONSTITUTION: A desirable mold lubricant for hot forging is obtd. by dissolving or dispersing at least one alkali (alkaline earth) metal ligninsulfonate (e.g., sodium ligninsulfonate or calcium ligninsulfonate), preferably together with an amine, in a diluent (e.g., water or oil). Examples of the suitable amine include ethanolamine, isopropanolamine, and dimethylethanolamine. The lubricant thus obtd. is applied between a mold and a material to be molded in conducting hot forging. It is excellent in lubricating properties for decreasing the friction therebetween and in mold release properties for decreasing the contact time therebetween.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of extinction of right]

8

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-81493

⑬ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和62年(1987)4月14日

C 10 M 105/72
173/02

8217-4H

※

審査請求 未請求 発明の数 2 (全7頁)

⑮ 発明の名称 熱間鍛造用型潤滑剤

⑯ 特 願 昭60-220845

⑰ 出 願 昭60(1985)10月3日

⑱ 発 明 者	柄 田 忠 洋	豊田市トヨタ町1番地	トヨタ自動車株式会社内
⑱ 発 明 者	田 村 栄 治	豊田市トヨタ町1番地	トヨタ自動車株式会社内
⑱ 発 明 者	西 山 茂	豊田市トヨタ町1番地	トヨタ自動車株式会社内
⑱ 発 明 者	神 田 昇	平塚市万田845-3	
⑱ 発 明 者	山 崎 恒 吉	茅ヶ崎市下町屋1-13-102	
⑰ 出 願 人	トヨタ自動車株式会社	豊田市トヨタ町1番地	
⑰ 出 願 人	ユシロ化学工業株式会 社	東京都大田区千鳥2丁目34番16号	
⑲ 代 理 人	弁理士 豊田 武久	外1名	

最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称

熱間鍛造用型潤滑剤

2. 特許請求の範囲

(1) リグニンスルホン酸のアルカリ金属塩またはアルカリ土類金属塩の一種以上を希釈液に溶解または分散させてなる熱間鍛造用型潤滑剤。

(2) リグニンスルホン酸のアルカリ金属塩またはアルカリ土類金属塩の一種以上とアミンとを希釈液に溶解または分散させてなる熱間鍛造用型潤滑剤。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

これらの発明は、熱間鍛造において、型と被加工物との間に供給され、両者間の摩擦を軽減する潤滑性や接触時間を短くするための離型性さらに耐熱性を確保するための熱間鍛造用型潤滑剤に関するものである。

従来の技術

周知のように熱間鍛造では型と被加工物との接

触時間を短くしたり被加工物から型への熱移動を減少させて型の損傷を防止するために型潤滑剤が用いられている。このような型潤滑剤としては前述のように潤滑性および離型性に優れていることが要求されている。

従来、潤滑性および離型性に優れた型潤滑剤としてはコロイド状黒鉛を水または油に希釈した黒鉛含有形潤滑剤が知られており、かつ多用されている。この黒鉛含有形潤滑剤は鍛造型にスプレー（例えば鍛造型打毎に120cc）することなどにより塗布して使用されている。

ところでこの黒鉛含有形潤滑剤は潤滑性および離型性に優れているものの、これを塗布する際には微粒子である黒鉛粉末が飛散したり周辺機械などに付着したりして作業環境を悪化させるという問題点がある。また、使用回数を重ねるに従い黒鉛が前記潤滑剤を塗布するためのパイプやノズルに詰まり、作業に支障をきたしたまたこれを清掃するために余分な作業を必要とし、作業効率を悪化させるという問題点があり、さらに機械設備本

体の例えば電動機内部に侵入し、回転子などに付着して短絡事故などを度々発生させるという問題点もある。黒鉛含有型潤滑剤によるこれらの問題点を解決するために、黒鉛を含有しない潤滑剤すなわち黒鉛非含有型潤滑剤が求められており、一部が使用に供されている。この種の潤滑剤としては塑性加工学会発行の「塑性と加工」第25巻第893頁～898頁において鉱物油、動物油脂、重合体などの有機物や二硫化モリブデン、モリブデン酸塩などの無機物が開示されており、また特開昭55-13498号の明細書にはアジピン酸が開示されている。

発明が解決しようとする問題点

しかしながら、上述の黒鉛非含有型潤滑剤では、温度上昇に伴う摩擦係数の急激な増大などのために潤滑性が不十分であり、さらに離型性にも劣っているという問題点がある。このため変形率の大きい熱間鍛造や形状の複雑な加工物の熱間鍛造に適用することは困難である。

ところで、自動車などに使用される鍛造部品は

- 3 -

高精度化、軽量化を推進する中で高速化も進めており、例えば自動車部品の主流を占める軸付きフランジ部品は、従来縦型の押出プレスを使い手動で型打ちしていたが、最近では熱間多段成形機を使い全自動で生産することが可能になっており、これによれば、従来の縦型押出プレスによるものに対して生産性は7～10倍であり、1分間に60個程度の型打ちを行なうことができる。このように最近の熱間鍛造では高速かつ高リダクションでの加工が行なわれており、型潤滑剤に対する要求も激しさを増している。すなわち熱間鍛造用型潤滑剤としては高度の潤滑性と離型性が要求されるものであり、従来の黒鉛非含有型潤滑剤では使用に耐え得ないものである。一方、黒鉛含有型潤滑剤では飛散黒鉛などによる作業環境や機械故障などの点で使用は困難である。

これらの発明は上述の点に鑑み、黒鉛含有型潤滑剤の前記欠点がなく、しかも潤滑性および離型性に優れ、高変形率での熱間鍛造や形状の複雑な加工物の熱間鍛造にも適用することができる型潤

- 4 -

滑剤を提供することを目的とする。

問題点を解決するための手段

本発明者らは、上記の目的を達成するために、鋭意研究した結果、潤滑性および離型性に優れた黒鉛非含有型潤滑剤を知見し、本発明をするに至ったものである。

すなわちこれらの発明のうち第一の発明は、リグニンスルホン酸のアルカリ金属塩またはアルカリ土類金属塩の一種以上を希釈液に溶解または分散させてなることを特徴とする。

第二の発明はリグニンスルホン酸のアルカリ金属塩またはアルカリ土類金属塩の一種以上とアミンとを希釈液に溶解または分散させてなることを特徴とする。

作 用

これらの発明のうち第一の発明によれば、希釈液に溶解または分散されたリグニンスルホン酸のアルカリ金属塩またはアルカリ土類金属塩の一種以上を型に塗布することにより、型と被加工物との間に被膜が形成され、両者間の摩擦係数を減少

- 5 -

させて潤滑性を向上させるとともに、接触を防いで離型性を確保する。また第二の発明によれば、型と被加工物との間に形成される被膜は強固になり、上記離型性の確保とともに、潤滑性は一層向上する。

発明を実施するための具体的な説明

これらのリグニンスルホン酸のアルカリ金属塩としては例えばナトリウム塩またはカリウム塩、アルカリ土類金属塩としては例えばカルシウム塩、マグネシウム塩、またはバリウム塩を用いることができる。このリグニンスルホン酸塩の市販品には、還元性糖類、糖スルホン酸塩などの副生物を含有しているものもあるが、これらの副成分は潤滑剤としての性能には何らの悪影響を与えることはなく、サルファイトバルブを処理して得られるような副成分を含んだ市販品のリグニンスルホン酸塩をそのまま本発明の型潤滑剤の原料として用いることができる。

また希釈液としては水または油を用いることができる。

- 6 -

ただし、型冷却をかねることと安価で環境を悪化させない点で水希釈が好ましい。

さらに第二の発明におけるアミンとしては、エタノールアミン（モノ、ジもしくはトリ）、イソプロパノールアミン（モノ、ジもしくはトリ）、セカンダリーブタノールアミン（モノ、ジもしくはトリ）、ジメチルエタノールアミン、ジエチルエタノールアミン、アミノエチルエタノールアミン、N-シクロヘキシルジエタノールアミンなどのアルカノールアミン類を用いれば強固な被膜による潤滑性の向上の効果は大である。

なお、これらの発明における熱間鍛造用型潤滑剤は、上記の必須成分の他に、従来熱間鍛造用潤滑剤に用いられている補助的成分である界面活性剤、非鉄金属防食剤、消泡剤などを必要に応じ適宜含有させることができる。

本発明における型潤滑剤の希釈液に対する必須成分の含有量は1重量%以上であるのが望ましい。1重量%未満では充分な潤滑被膜が形成されず、所望の潤滑効果が得られないためである。ただし、

- 7 -

されて昇温する。この型に塗布された潤滑剤は水分などの低沸点成分が蒸発し、残留成分が型面上に被膜を形成する。この被膜は次いで、1000～1200℃に加熱されている被加工材料と接し、熱分解などの熱的变化を受ける。

本発明による型潤滑剤がこのような使用環境下で潤滑性および耐型性に優れているのは、80～350℃に昇温されている型面上で厚い潤滑被膜を形成し、しかもこの被膜の付着状態が均一で、かつ強固であるためであり、さらに1000～1200℃に加熱されている被加工材料と接しても高温まで熱分解しにくいこと、また熱分解しても残留炭素成分が多くこれが潤滑に寄与するためである。

実施例

以下、この発明の実施例を従来の熱間鍛造用型潤滑剤と対比して説明する。

本発明の実施例および従来の型潤滑剤は第1表に示されている。

型潤滑剤はNo1～13まで示されており、No1

- 9 -

あらかじめ濃厚な分散もしくは溶解液を製造しておき、使用に際して適当な濃度に希釈して用いることも可能である。

また、本発明による型潤滑剤はpHが8以上であるのが望ましい。pHが8未満であると、腐敗による作業性の低下あるいはスライムの発生による供給系の配管詰まりなどを生じ易いためである。このpHの調整はアルカリ金属の水酸化物、アルカリ金属の炭酸塩、アルカリ土類金属の水酸化物、アミンなどを用いることにより、リグニンスルホン酸の中和率を調節することにより行なうことができる。この際にアミンを用いれば、潤滑剤のpHの調節と同時に潤滑被膜を強固にして潤滑性をより向上させる効果があるので有利である。

このようにして得られた熱間鍛造用型潤滑剤は例えば、スプレー方式または刷毛塗りにより型に塗布される。

ところで、熱間鍛造では、被加工材料は、通常1000～1200℃に加熱されており、この材料からの熱伝動により型も80～350℃に加熱

- 8 -

～9が本発明の実施例であり、No1～4が第一の発明の実施例、No5～9が第二の発明の実施例である。一方、No10～13が従来の型潤滑剤であり、No10～12が黒鉛非含有型潤滑剤、No13は黒鉛含有型潤滑剤である。

これらの型潤滑剤を用いて種々の試験を行ない、実施例と従来例との性能を評価した。

第一に、第2-1表に示される試験条件で摩擦試験（試験法I）を行なった。この摩擦試験では第1図に示される摩擦試験機を用いて行なった。この摩擦試験機1は型潤滑剤を一定の厚さで回転体2に被覆し、この回転体2を回転させながら所定温度に加熱された加熱体3を押付けて回転体2と加熱体3との間で焼付けが生じる時間を測定して摩擦性能を評価するものである。加熱体3にはトランス4が接続されており、このトランス4の出力を変えることにより加熱体3の温度を変化させることができる。なお潤滑剤は油槽5に貯蔵されており、この油槽5内の潤滑剤をポンプ6で回転体2に供給するようにされている。

- 10 -

この摩擦試験の結果は第2-2表に示されるように、本発明の実施例ではいずれも摩擦性能が優れているものの従来例ではNo13の潤滑剤を除き摩擦性能は劣っている。この摩擦性能は各潤滑剤の摩擦係数に基因するものであり、本発明の実施例の希釈倍率に対する摩擦係数の関係を第2図に示す。希釈倍率10における摩擦係数は $\mu=0.14$ であり、この希釈倍率での黒鉛含有型潤滑剤の摩擦係数である $\mu=0.15$ と比較して同等もしくはそれ以上の摩擦性能を有している。

次にこれらの型潤滑剤を所定温度に加熱して鋼板(50×100×70mm)のハンドスプレイで塗布して被膜を形成させ、直ちにスパチラーでこすり、そのときの抵抗感により被膜の付着強度を評価した(試験法II)。この結果は第3表に示されるように、実施例の潤滑剤では満足する性能が得られるが、従来例の潤滑剤の付着強度は不十分である。

さらにこれらの潤滑剤を用いて耐熱性試験を行なった(試験法III)。この試験では、潤滑剤を1

- 11 -

これらの試験結果に基づき各潤滑剤の総合評価を行なった。

この総合評価の結果を第6表に示すと、本発明における型潤滑材はすべての試験で満足する結果が得られており、黒鉛含有型潤滑剤と同等もしくはそれ以上の性能を有することが示されている。一方、従来の黒鉛非含有型潤滑剤はすべての試験において満足する結果は得られなかった。

- 以下余白 -

05℃～110℃の恒温槽で乾燥させた後、第4-1表に示す試験条件で重量減少率を測定した。この結果は第4-2表に示されるようにNo13の従来例が最も優れている。実施例の潤滑剤は温度の上昇とともに徐々に重量が減少されるが熱間鍛造で潤滑被膜が昇温される温度域(250℃前後)での重量減少率は実用上の支障は何ら存在しない。一方、No10～12の従来例の潤滑剤では実用温度域での重量減少率は大きく、このため潤滑性能の劣化を招く。この潤滑剤の各温度における重量減少率の変化は第3図のグラフで示される。

さらに、この各潤滑剤の残留炭素分：C(質量%)の測定をJIS2270の規定に従い行なうとともに、JIS2272の3.1の規定に従い灰分：A(質量%)を測定し、 $C_0=C-A$ を以て潤滑作用に寄与する残留炭素分の測定を行なった(試験法IV)。この結果を第5表に示す。このことから従来例のNo10～12における前記重量減少率の増大に伴い残留炭素分は急激に減少し潤滑性能を劣化させる。

- 12 -

第 1 表

		(数値は重量%)												
	No	1	2	3	4	5	8	7	8	9	10	11	12	13
リグニンスルホン酸塩(A) *1	30				15	30	30	30						
" (B) *2		30			15				30					
" (C) *3				30						30				
B 酸 油											10		10	
ナ タ ネ 油											10		10	
ポ リ エ チ レ ン *4											10		10	
アジピン酸ナトリウム												20		
モリブデン酸ナトリウム													10	
コロイダル黒鉛														30
水酸化ナトリウム	1.5	1.5	1.5	1.5							5			
ジエタノールアミン						2.5	5	10		10		10	5	
N-シクロヘキサール ジエタノールアミン									10					
界 面 活 性 剤											10	10	10	
水		68.568	56.8	56.8	56.8	56.7.5	65	80	80	80	55	60	45	70

*1 ナトリウム塩 株式会社 興人製 商品名 コバルチンKOPN'a

*2 カルシウム塩 川崎炭素バルブ株式会社製 商品名 サンエクスP201

*3 マグネシウム塩 株式会社 興人製 商品名 コバルチンLMQ50

*4 平均分子量 18,000

*5 ノニルフェニル エチレノキシド付加物

No1~9:本発明の実施例の潤滑剤

No10~13:従来の潤滑剤

(No10~12:黒鉛非含有型潤滑剤、No13:黒鉛含有型潤滑剤)

- 14 -

- 13 -

第2-1表
(試験条件)

使用機械	ユシロ化学工業株式会社製
摩擦体材料	回転体 JIS S10Cφ 60×17mm
	加熱体 JIS S35C 80×8×12mm
回転速度	3.3S ⁻¹ (37.68mm/min)
加熱温度	950℃
荷重	89.0 N
潤滑剤膜厚	回転体に2μm (乾燥膜厚として塗布)
評価項目	焼付に至るまでの時間

第2-2表
(試験結果)

No	1~9	10	11	12	13
時間 (min)	10以上	3	4	4	10

第3表
(試験結果)

No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
温度 (℃)	100	△	△	△	△	○	○	○	○	○	×	×	×
	150	△	△	△	△	○	○	○	○	○	×	×	×
	200	△	△	△	△	○	○	○	○	○	×	×	×

注1 温度は潤滑剤塗布時の鋼板の表面温度を示す。

注2 結果の表示 ○ 被膜の強度大

△ 中

× 小

- 15 -

第6表
(総合評価)

試験法 No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
I	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×	○
II	△	△	△	△	○	○	○	○	○	×	×	×	×
III	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△	○
IV	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×	○

(注) ● 著しくよい

○ よい

△ やや劣る

× 劣る

- 17 -

第4-1表
(試験条件)

試験装置	株式会社 第二精工舎製
	熱重量分析装置 (SSC-560)
温度範囲	30~800℃
昇温速度	20℃/min
雰囲気	空気
評価項目	各温度における重量減少率

第4-2表
(試験結果)

No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
温度	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	400	30	32	35	30	33	35	30	34	32	45	47	46
	600	55	60	65	55	55	60	55	60	55	85	90	85
(℃)	800	80	82	83	80	82	83	80	83	80	98	96	97

第5表
(試験結果)

No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
残留炭素分 (質量%)	5.8	6.3	6.4	6.1	5.8	6.3	6.0	6.1	5.8	6.4	6.4	6.4	30

- 16 -

発明の効果

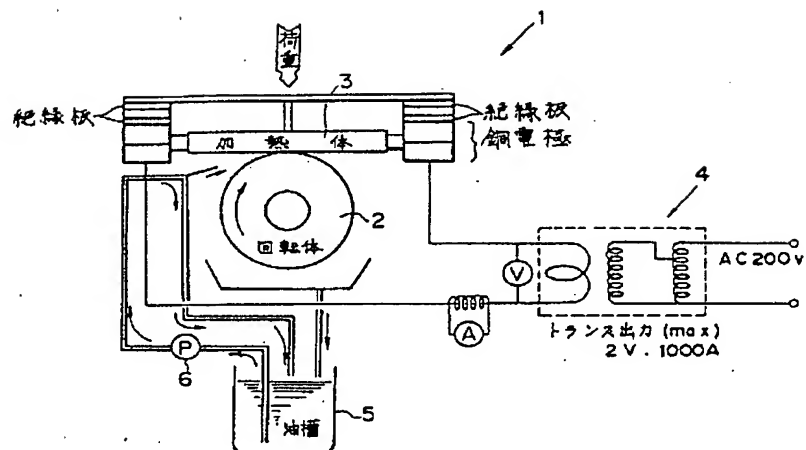
以上、説明したように、これらの発明のうち第一の発明はリグニンスルホン酸のアルカリ金属塩またはアルカリ土類金属塩の一種以上を希釈液に溶解または分散させたので潤滑性および離型性に優れており、高速かつ高リダクションの熱間鍛造に使用することができ、しかも黒鉛含有型潤滑剤のように作業環境の悪化や周辺機器の損傷を起す問題がない。また第二の発明はリグニンスルホン酸のアルカリ金属塩またはアルカリ土類金属塩の一種以上とアミンとを希釈液に溶解または分散させたので強固な潤滑被膜を得ることができ、上記効果において潤滑性を一層向上させることができる。

4. 図面の簡単な説明

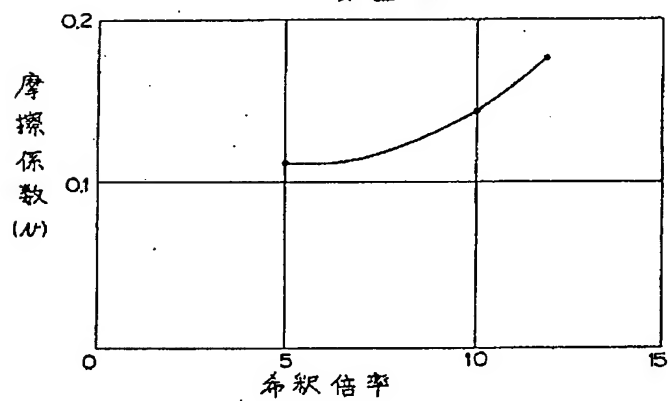
第1図はこれらの発明の一実施例の摩擦性能の測定を行なうための試験機の概略図、第2図は同じく一実施例の希釈倍率と摩擦係数の関係を示すグラフ、第3図は同じく一実施例の温度と重量減少率の関係を示すグラフである。

- 18 -

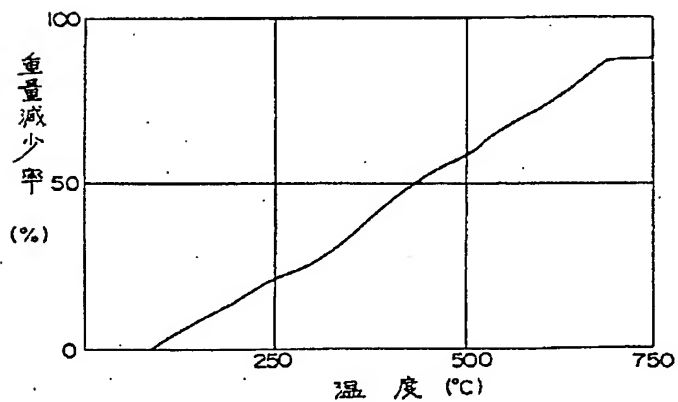
第 1 図



第 2 図



第 3 図



第1頁の続き

⑤Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

// B 21 J 3/00
 (C 10 M 173/02
 105:72)
 C 10 N 30:08
 40:00
 40:24
 50:02

7112-4E

F-8217-4H
 Z-8217-4H